



EP0486388

Biblio

Desc

Claims

Page 1

Drawing

esp@cenet

Switch structure for making keyboards and keyboards using such a structure.

Patent Number: EP0486388

Publication date: 1992-05-20

Inventor(s): GOUET MICHEL (FR); RABAULT GILLES (FR)

Applicant(s): SYRELEC (FR)

Requested Patent: EP0486388

Application Number: EP19910403048 19911114

Priority Number(s): FR19900014678 19901116

IPC Classification: H01H13/70

EC Classification: H01H13/70B

Equivalents: DE486388T, FR2669462

Cited Documents: DE8908815U; US4734679; EP0123184; DE3407937; FR2647588

Abstract

The structure according to the invention comprises a substrate (10) carrying at least one pair of fixed contacts (C, C'), an elastic membrane (12) covering the substrate (10) and having a hollow boss (13) and a conductive element (14) arranged in the concavity of the boss (13) and integral with the latter. The boss (13) is prolonged by a transmission part (15) whose end slides in a perforation (16) of a guide part (2) which has a recessed orifice (18). The part (2) is covered by a sheet of semi-rigid material (20) which has a domed cap-shaped form (21) serving as key and onto which the part (15) abuts. The invention makes it possible to effect accurate guiding of the conductive element (14) which serves as movable contact bridge and to render independent the elastic return means and the means

 serving to produce the touch effect.

Data supplied from the esp@cenet database - I2



(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(21) Numéro de dépôt : 91403048.1

(51) Int. Cl.⁵ : H01H 13/70

(22) Date de dépôt : 14.11.91

(30) Priorité : 16.11.90 FR 9014678

(43) Date de publication de la demande :
20.05.92 Bulletin 92/21

(84) Etats contractants désignés :
DE DK GB IT

(71) Demandeur : SYRELEC
B.P. no. 3 Zone Industrielle
F-14540 Bourguebus (FR)

(72) Inventeur : Gouet, Michel
Le haut Magny
F-14670 Janville (FR)
Inventeur : Rabault, Gilles
46, rue de Bretagne
F-14400 Bayeux (FR)

(74) Mandataire : de Saint-Palais, Arnaud Marie et al
CABINET MOUTARD 35, Avenue Victor Hugo
F-78960 Voisins le Bretonneux (FR)

(54) Structure d'interrupteur utilisable pour la réalisation de claviers, et claviers utilisant une telle structure.

(57) La structure selon l'invention comprend un substrat (10) portant au moins un couple de contacts fixes (C, C'), une membrane élastique (12) recouvrant le substrat (10) et présentant un bossage creux (13) et un élément conducteur (14) disposé dans la concavité du bossage (13) et solidaire de celui-ci. Le bossage (13) est prolongé par une pièce de transmission (15) dont l'extrémité coulisse dans un perçage (16) d'une pièce de guidage (2) qui présente un orifice évasé (18). La pièce (2) est recouverte par une feuille en matière semi-rigide (20) qui présente une conformation (21) en forme de calotte bombée servant de touche et sur laquelle la pièce (15) vient en appui.

L'invention permet d'assurer un guidage précis de l'élément conducteur (14) qui sert de pont de contact mobile et de rendre indépendants les moyens élastiques de rappel et les moyens servant à engendrer l'effet tactile.

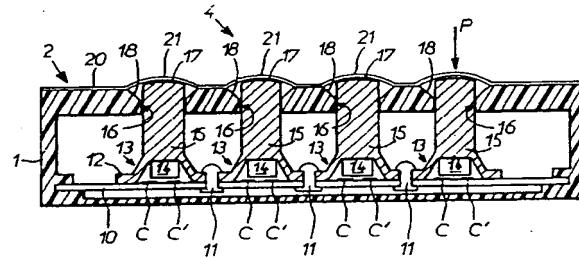


FIG. 2

La présente invention concerne une structure d'interrupteur utilisable notamment, mais non exclusivement, pour la réalisation de claviers étanches, de faible épaisseur et à effet tactile.

D'une manière générale, on sait qu'il a été proposé de nombreuses solutions pour la réalisation de claviers à touches de ce genre, la solution la plus simple consistant à utiliser une structure sandwich comportant :

- une feuille en matière plastique relativement souple dont une face extérieure présente une multiplicité de zones servant de touches qui portent des inscriptions, par exemple des caractères alphanumériques, tandis que l'autre face présente des plages électriquement conductrices ;
- une couche intercalaire ajourée sur laquelle est appliquée ladite feuille et qui présente une multiplicité d'orifices traversants disposés en regard desdites zones ; et
- un substrat pouvant par exemple consister en une plaquette de circuit imprimé rigide (éventuellement souple) qui présente en regard de chacun des orifices, au moins un couple de contacts fixes qui coopère avec une plage conductrice correspondante de la susdite feuille (cette plage jouant le rôle d'un pont de contact mobile).

Bien entendu, les propriétés mécaniques de la feuille en matière plastique ainsi que l'épaisseur de la pièce intercalaire sont déterminées de manière à ce qu'au repos, les plages conductrices de la feuille soient maintenues écartées des contacts du substrat et qu'une connexion électrique entre un couple de contacts fixes ne soit assurée par une plage conductrice correspondante qu'à la suite d'une pression exercée volontairement sur la zone servant de touche correspondante.

Dans un clavier de ce genre, un effet tactile peut être obtenu en réalisant la feuille extérieure en une matière plastique semi-rigide et en conformant les susdites zones de manière à ce qu'elles présentent une forme bombée de convexité orientée vers l'extérieur, les susdites plages conductrices revêtant alors la face concave desdites plages.

Il est clair que, lorsqu'on effectue une pression sur l'une des susdites zones, la forme bombée se déforme en exerçant tout d'abord une force résistante croissante. Au-delà d'un seuil de déformation déterminé, cette forme bombée subit une inversion brutale de concavité, et engendre une sensation de relâchement, au moment même où la plage conductrice vient porter sur les contacts fixes qui lui sont associés.

Il s'avère que dans un grand nombre d'applications industrielles, les claviers de ce genre ne sont pas d'une fiabilité suffisante.

On constate, en effet, qu'en raison des déformations des zones servant de touches, la qualité du contact entre ces plages conductrices et les couples de contacts fixes correspondants, n'est pas bonne et

qu'en outre, les plages conductrices ont tendance à se détériorer à la longue.

Dans une structure de ce genre, on a également proposé de solidariser chacun des bossages à une pièce bombée faisant office de touche, mobile au travers d'un orifice réalisé dans une paroi recouverte par une seconde membrane relativement souple. Toutefois, il n'a jamais été question jusqu'ici d'utiliser les propriétés bistables du dôme formé par la seconde membrane, pour obtenir un effet tactile avec sensation de relâchement. Au contraire, dans les solutions connues, de nombreuses dispositions ont été prises (ondulations, butées) pour éviter ce fonctionnement bistable : En effet, à la suite du passage du point mort, le dôme se dispose dans son second état stable et ne retourne pas à l'état initial si aucune disposition n'est prévue à cet effet. Or, si l'on veut que l'effet tactile engendré par le dôme soit suffisamment perceptible par l'utilisateur, la membrane doit présenter une raideur relativement importante, de sorte que l'effort antagoniste qui doit être exercé pour assurer le retour à l'état initial est nécessairement important.

Il s'avère en outre que les solutions antérieurement proposées ne se prêtent pas bien à la miniaturisation et ne permettent pas d'assurer un guidage précis de la pièce en élastomère servant de pont de contact mobile.

L'invention a donc plus particulièrement pour but de supprimer ces inconvénients.

Elle propose à cet effet, une structure d'interrupteur du type comprenant, à l'intérieur d'un boîtier :

- un substrat solidaire du boîtier et portant au moins un couple de contacts fixes ;
- une membrane élastique recouvrant au moins partiellement le substrat, cette membrane comprenant, dans une zone située en regard des contacts fixes, un bossage en forme de calotte dont la face concave, orientée vers les contacts, porte une pièce en matériau électriquement conducteur constituant un pont de contact mobile apte à assurer une connexion entre les contacts fixes, à la suite d'une déformation élastique du bossage ;
- une pièce de transmission venue de matière avec la membrane, cette pièce de transmission prolongeant la face convexe du bossage et s'étendant axialement, perpendiculairement au substrat ;
- une paroi du boîtier qui s'étend parallèlement au substrat et à distance de celui-ci, cette paroi comportant un perçage dans lequel passe l'extrémité libre de la pièce de transmission ;
- une feuille en matière semi-rigide qui recouvre la face extérieure de la paroi, cette feuille présentant, en regard dudit perçage, une conformation en forme de calotte bombée vers l'extérieur, qui sert de touche d'actionnement de la pièce de transmission.

Selon l'invention, cette structure est caractérisée en ce que :

- le susdit perçage réalisé dans la paroi du boîtier est conformé de mani^ere à assurer un guidage axial de la pièce de transmission et comprend un évasement orienté vers l'extérieur ; et
- la conformation en forme de calotte de la feuille en matière semi-rigide et ledit évasement sont conçus de manière à obtenir, lors de la sollicitation de la touche, un effet tactile comportant, à la suite d'une pression exercée sur la touche, un effort résistant allant en croissant dans une première partie de la course de la touche, puis une diminution brutale de cet effort résistant, par suite de l'inversion de concavité de la conformation et de son engagement dans ledit évasement, cette diminution de l'effort résistant précédant l'application de la pièce en matériau électriquement conducteur sur les contacts fixes.

Avantageusement, l'élasticité de la pièce de transmission et la course qu'elle doit effectuer seront prévues de manière à ce qu'à la suite de l'application de la pièce en matériau électriquement conducteur sur les contacts fixes, la pièce de transmission se déforme élastiquement en emmagasinant une énergie potentielle suffisante pour assurer le franchissement du point mort permettant le retour de la conformation en forme de calotte à sa position initiale.

Par ailleurs, le susdit substrat pourra consister en une plaque de circuit imprimé montée fixement à l'intérieur d'un boîtier d'appareil électrique ou électronique.

Dans ce cas, la susdite pièce de guidage pourra consister en une paroi du boîtier parallèle au circuit imprimé, la feuille en matériau semi-rigide servant en outre de membrane d'étanchéité.

Bien entendu, l'invention concerne également un clavier utilisant la structure précédemment décrite. Dans ce cas :

- le substrat comprend une multiplicité de couples de contacts fixes ;
- la membrane élastique comprend une multiplicité de bossages correspondant chacun à un couple de contacts fixes et comprenant chacun une pièce électriquement conductrice ;
- la pièce de guidage comprend une multiplicité de perçages servant chacun au guidage d'une pièce de transmission solidaire d'un bossage de la membrane ;
- la feuille en matière plastique semi-rigide est munie d'une multiplicité de conformations en forme de calotte sur chacune desquelles vient en appui une pièce de transmission.

Un mode d'exécution de l'invention sera décrit ci-après, à titre d'exemple non limitatif, avec référence aux dessins annexés dans lesquels :

La figure 1 est une vue de dessus d'un boîtier d'appareil électrique comprenant un clavier réa-

lisé conformément à l'invention ;

La figure 2 est une coupe schématique selon A/A' de la figure 1, cette coupe montrant plus particulièrement la structure du clavier.

Dans cet exemple, l'appareil comprend un boîtier 1 parallélépipédique dont la paroi frontale 2 est munie d'une aire de visualisation 3 constituée, par exemple, par une cellule à cristaux liquides, et d'un clavier 4 situé dans l'intervalle compris entre l'aire 3 et le bord antérieur 5 du boîtier 1. Ce clavier comprend ici quatre touches 6 à 9 alignées selon un axe parallèle au bord 5.

Chacune des touches 6 à 9 se trouve identifiée par un symbole fonctionnel, ici les signes + et -, ainsi qu'une flèche verticale et une flèche horizontale.

Comme cela est visible sur la figure 2, ce clavier 4 fait intervenir un substrat monté fixement à l'intérieur du boîtier 1 et qui consiste ici en le circuit imprimé 10 de l'appareil.

Ce circuit imprimé 10 comprend, dans des zones situées dans l'axe des touches 6 à 9, quatre couples de plages conductrices respectives C, C', chaque couple de plages constituant les contacts fixes d'un interrupteur associé à la touche correspondante.

Sur le circuit imprimé 10 est fixée, au moyen de rivets 11 ou tout autre moyen, une membrane en caoutchouc ou en élastomère 12 comprenant, dans les susdites zones, des bossages 13 en forme de calottes tronconiques qui délimitent donc au-dessus des plages conductrices C, C' un volume libre.

Ce volume libre est partiellement occupé par une pièce 14 en élastomère conducteur, dont la face inférieure s'étend parallèlement et à une distance déterminée du circuit imprimé 10, cette pièce 14, de forme cylindrique, étant fixée sur la surface intérieure du bossage 13, au niveau de son fond.

Dans cet exemple, la partie supérieure des bossages 13 est prolongée par une partie cylindrique 15 coaxiale qui remplit la fonction de la susdite pièce de transmission.

L'extrémité de chacune de ces parties cylindriques 15 s'engage dans un perçage coaxial 16 prévu dans la paroi frontale 2 du boîtier 1 et se termine par une face bombée 17 située légèrement au-dessus du plan de la face extérieure de ladite paroi 2.

Chaque perçage 16 comprend vers l'extérieur une partie évasée 18, de forme conique dont le diamètre extérieur est sensiblement égal au côté d'une touche 6 à 9.

La face extérieure de la paroi frontale 2 du boîtier 1 est recouverte (dans la partie constituant le clavier) par une feuille en matière plastique semi-rigide 20, par exemple en polycarbonate.

Au niveau des orifices évasés des perçages, cette feuille comprend des bossages 21 en forme de calotte, sur les faces intérieures desquelles viennent s'appliquer les extrémités bombées 17 des parties cylindriques 15.

Les emplacements des touches 6 à 9 ainsi que les symboles identifiant leurs fonctions sont indiqués par exemple par impression sur cette feuille 20.

Le fonctionnement du clavier tel que précédemment décrit est alors le suivant.

Au repos, la membrane 13 occupe la position indiquée sur la figure 2, les pièces 14 en élastomère conducteur étant écartées des plages conductrices C, C'.

A partir de cette position, si l'on exerce une pression P sur une touche, on provoque un déplacement axial de la partie cylindrique 15, à l'encontre des efforts résistants dus :

- à la déformation élastique des parois latérales du bossage 13 ;
- à la déformation du bossage 21 de la feuille 20 en polycarbonate.

Au cours de cette action, l'effort résistant engendré par la déformation des parois du bossage 13 est croissant sur toute la course de la touche.

Par contre, l'effort résistant engendré par la déformation du bossage 21 de la feuille 20 est d'abord croissant dans une première partie de la course, puis s'annule brutalement par suite de l'inversion de concavité du bossage 21, en produisant ainsi l'effet tactile recherché.

Bien entendu, en fin de course, l'élastomère conducteur 14 vient s'appliquer sur les plages conductrices C, C' en établissant un contact électrique entre ces deux plages.

Ce contact est de bonne qualité du fait du guidage assuré par la partie cylindrique 15 et grâce aux propriétés de l'élastomère conducteur de la pièce 14.

Parallèlement, la partie cylindrique 15 et, éventuellement, la pièce 14 en élastomère conducteur se compriment élastiquement en emmagasinant de l'énergie potentielle.

Le retour de la touche en position de repos est principalement assuré :

- dans un premier temps, essentiellement grâce à l'énergie potentielle emmagasinée par la partie cylindrique qui retourne à sa forme initiale en provoquant le franchissement du point mort du bossage 21 et en autorisant donc celui-ci à retourner à sa position initiale ;
- dans un second temps, grâce à l'effort exercé par le bossage 13 auquel vient s'ajouter, seulement après une nouvelle inversion de concavité, l'effort exercé par le bossage 21.

Il apparaît clairement que les moyens utilisés ici pour assurer l'effet tactile sont indépendants de la cinématique de l'interrupteur et n'altèrent en rien son fonctionnement.

Revendications

1. Structure d'interrupteur du type comprenant, à

5

l'intérieur d'un boîtier :

- un substrat solidaire du boîtier et portant au moins un couple de contacts fixes (C, C') ;
- une membrane (12) élastique recouvrant au moins partiellement le substrat (10), cette membrane comprenant, dans une zone située en regard des contacts fixes, un bossage (13) en forme de calotte dont la face concave, orientée vers les contacts (C, C'), porte une pièce en matériau électriquement conducteur constituant un pont de contact mobile apte à assurer une connexion entre les contacts fixes, à la suite d'une déformation élastique du bossage ;
- une pièce de transmission (15) venue de matière avec la membrane, cette pièce de transmission prolongeant la face convexe du bossage et s'étendant axialement, perpendiculairement au substrat ;
- une paroi du boîtier qui s'étend parallèlement au substrat et à distance de celui-ci, cette paroi comportant un perçage (16) dans lequel passe l'extrémité libre de la pièce de transmission ;
- une feuille en matière semi-rigide (20) qui recouvre la face extérieure de la paroi, cette feuille présentant, en regard dudit perçage, une conformation (21) en forme de calotte bombée vers l'extérieur, qui sert de touche d'actionnement de la pièce de transmission (15),

caractérisée en ce que :

- le susdit perçage (16) réalisé dans la paroi du boîtier est conformé de manière à assurer un guidage axial de la pièce de transmission et comprend un évasement orienté vers l'extérieur ; et
- la conformation (21) en forme de calotte de la feuille en matière semi-rigide (20) et ledit évasement sont conçus de manière à obtenir, lors de la sollicitation de la touche, un effet tactile comportant, à la suite d'une pression (P) exercée sur la touche, un effort résistant allant en croissant dans une première partie de la course de la touche, puis une diminution brusque de cet effort résistant, par suite de l'inversion de concavité de la conformation (21) et de son engagement dans ledit évasement, cette diminution de l'effort résistant précédent l'application de la pièce en matériau électriquement conducteur sur les contacts fixes.

2. Structure selon la revendication 1,

caractérisée en ce que l'élasticité de la pièce de transmission (15) ainsi que la course qu'elle doit effectuer sont prévus de manière à ce qu'à la suite de l'application de la pièce en matériau électriquement conducteur (14) sur les contacts fixes,

cette pièce de transmission (15) se déforme élastiquement en emmagasinant une énergie potentielle suffisante pour assurer le franchissement du point mort qui permet le retour de la conformation en forme de calotte (21) à sa position initiale. 5

3. Structure selon la revendication 1, caractérisée en ce que le susdit substrat consiste en une plaquette de circuit imprimé. 10

4. Structure selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisée en ce que le susdit bossage (13) de la membrane (12) présente une forme tronconique. 15

5. Structure selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que la susdite pièce (14) en matériau électriquement conducteur est réalisée en un élastomère conducteur. 20

6. Clavier utilisant des structures selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que :

– le substrat comprend une multiplicité de couples de contacts fixes (C, C') ; 25

– la membrane élastique (12) comprend une multiplicité de bossages (13) correspondant chacun à un couple de contacts fixes (C, C') et comprenant chacun une pièce électriquement conductrice (14) ; 30

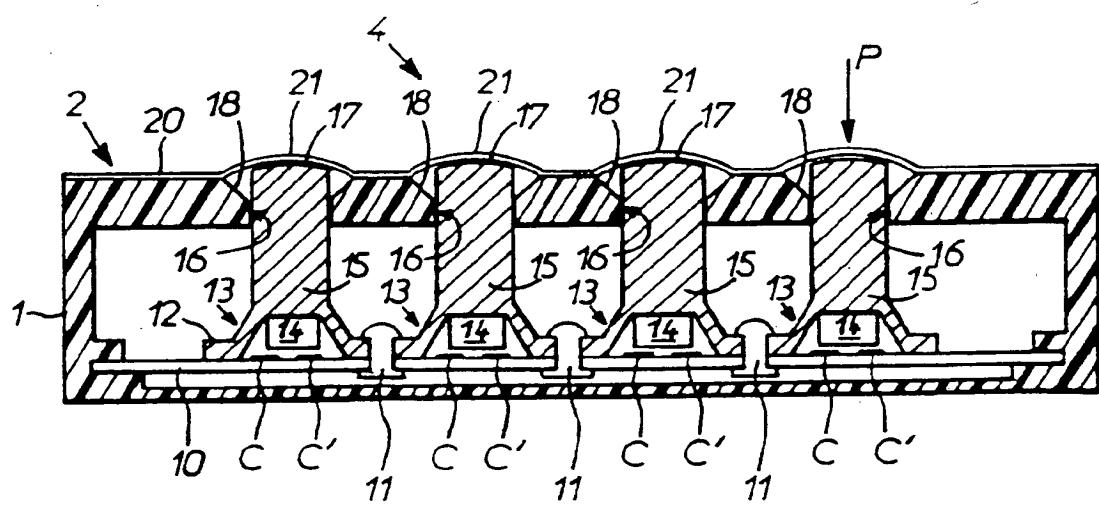
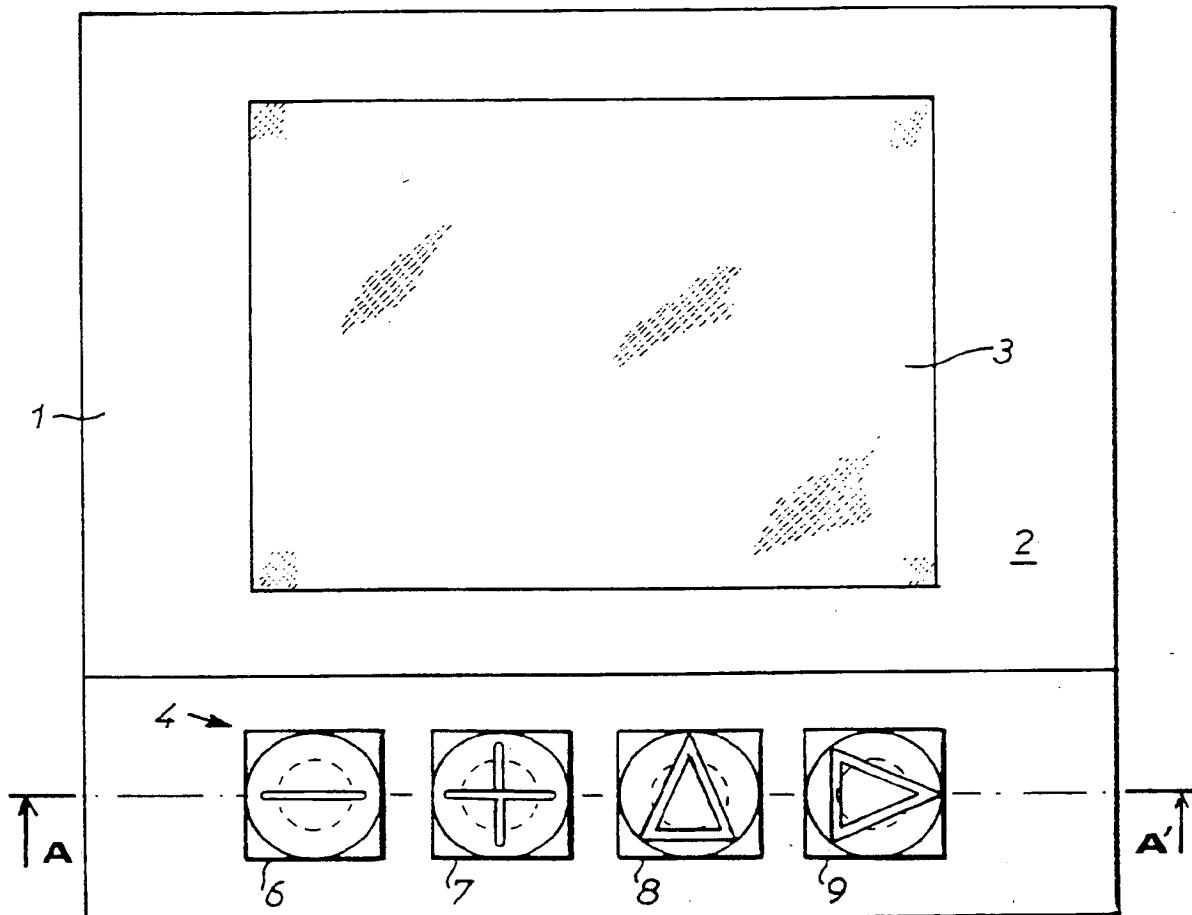
– la pièce de guidage (2) comprend une multiplicité de perçages (16) servant chacun au guidage d'une pièce de transmission (15) solidaire d'un bossage (13) de la membrane (12) ; 35

– la feuille en matière plastique semi-rigide (20) est munie d'une multiplicité de conformations (21) en forme de calotte sur chacune desquelles vient en appui une pièce de transmission (15). 40

45

50

55





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 91 40 3048

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl.5)
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	
Y	DE-U-8 908 815 (ASEA) * le document en entier * ---	1-6	H01H13/70
Y	US-A-4 734 679 (HASKINS) * colonne 1, ligne 59 - colonne 2, ligne 13 * ---	1-6	
A	EP-A-0 123 184 (BEBIE) * revendications 1-9; figures 1-28 * ---	1-6	
A	DE-A-3 407 937 (DEBEG) ---		
P,X	FR-A-2 647 588 (MOULINEX) * le document en entier * ---	1-6	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
			H01H
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE	Date d'achèvement de la recherche 09 JANVIER 1992	Examinateur DESMET W. H. G.	
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire			